

# UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM  
ENGENHARIA DE SOFTWARE

## *ESPECIALIZAÇÃO*

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE EM USO DO  
SOFTWARE EMBRAPAHOTSITE**

Autor: Guilherme Pereira Molina

Orientadora: Prof. Edméia Leonor Pereira de Andrade

BRASÍLIA

**GUILHERME PEREIRA MOLINA**

**Avaliação da Qualidade em Uso do Software EmbrapaHotsite**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação *lato sensu* em Engenharia de Software, da Universidade Católica de Brasília, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Software.

**Orientador:** Edméia Leonor Pereira de Andrade

**Brasília  
2009**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

Trabalho defendido e aprovado como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Software, em 21 de maio de 2009, pela banca examinadora constituída por:

---

Prof. Rosana Guedes Cordeiro Ramos, Examinador Externo.

---

Prof. Cristiane S. Ramos, Examinador Interno.

---

Prof. Edméia Leonor Pereira de Andrade, Orientadora.

À Deus, que me deu todas as forças necessárias.  
À minha família, pela paciência nos momentos de ausência e auxílio na conclusão deste trabalho.

À Edméia, minha orientadora, que me deu atenção mais que necessária, mesmo durante o período de ausência, e que com seus conhecimentos e meticulosidade é grande responsável pela qualidade e resultado deste trabalho.

À Adriana, que me deu apoio na orientação, pelas grandes contribuições na montagem das questões e métricas, condução e orientação metodológica do trabalho.

Aos colegas, companheiros de caminhada, pelos trabalhos realizados nas disciplinas e pela extensa troca de conhecimento durante a especialização.

Aos professores, que participaram da banca de qualificação e também fizeram contribuições valiosas ao trabalho.

“só sei que nada sei”.  
Atribuído a Sócrates por Platão.

# Avaliação da Qualidade em Uso do Software EmbrapaHotsite

**Guilherme Pereira Molina, Edméia Leonor Pereira de Andrade**

Universidade Católica de Brasília (UCB), Lato Sensu em Engenharia de Software.  
SGAN 916 - Módulo B, Campus II, CEP: 70.790-160 - Brasília - DF - Brasil

guilherme@sct.embrapa.br; edmeia.andrade@embrapa.br

***Resumo:** A avaliação da qualidade em uso de software, sob o ponto de vista do usuário final é fundamental para identificar os pontos fracos, os pontos fortes e as oportunidades de melhoria a serem realizadas no software. Este artigo apresenta a avaliação da qualidade em uso do sistema EmbrapaHotsite, desenvolvido na plataforma Web para atender as necessidades de construção e administração de portais e sites de difusão da informação dos projetos da Embrapa, como o Dia de Campo na TV e o Prosa Rural. A avaliação foi realizada por meio da aplicação da técnica Goal Question Metric (GQM), com base nas características de qualidade da norma ISO/IEC 9126 e dos sistemas gerenciadores de conteúdo. Os resultados mostraram que é possível definir uma estratégia de melhoria para este software junto aos problemas identificados, fazendo com que sua qualidade seja incrementada.*

***Abstract:** The assessment of quality in use of software, from the point of view of the end user, is crucial to identify the weaknesses, the strengths and the opportunities for improvement in the software. This article presents the evaluation of quality in use of EmbrapaHotsite system, developed in the Web platform to meet the needs of construction and management of portals and websites for disseminating information of Embrapa's projects, such as "Dia de Campo na TV" and "Prosa Rural". The evaluation was performed by the application of Goal Question Metric (GQM) based on the quality characteristics of ISO/IEC 9126 and content management systems. The results showed that it is possible to define a strategy for improving this software with the identified problems, so that its quality is increased.*

## 1. Introdução

Atualmente, na área de Engenharia de Software, a qualidade tem sido um fator muito importante no desenvolvimento e manutenção de produtos de software. Para quem desenvolve, os principais benefícios estão relacionados à garantia da qualidade do produto à medida que os mesmos são gerados durante o ciclo de desenvolvimento, minimizando o crescimento de não-conformidades, o retrabalho e proporcionando maior facilidade de manutenção do código e da documentação. Para as organizações, o benefício é a garantia de que o software faz bem o que se propõe a fazer e em conformidade com seu processo de negócio, gerando satisfação dos usuários, clientes e gestores e maior produtividade da equipe envolvida.

Dessa forma, quando uma empresa decide melhorar um software, provavelmente ele não atende todas as necessidades do cliente, devido a problemas no software, ou a mudanças no processo de negócio. Essa melhoria se não administrada pode trazer prejuízos para o negócio, mau uso de recursos humanos e de tempo.

As dificuldades encontradas durante o uso do software nem sempre são repassadas a empresa e transformadas em oportunidades de melhoria.

Para que os gestores, desenvolvedores e mantenedores de software possam tomar conhecimento dessas dificuldades e providenciar a melhoria da qualidade de um software, é necessário fazer algum tipo de avaliação da qualidade sob o ponto de vista dos usuários para identificar os problemas comuns. Uma técnica recomendada para este tipo de avaliação, muito citada na literatura e bastante utilizada, inclusive pela norma ISO/IEC 9126, é o *Goal Question Metric* (GQM) [KOSCIANSKI; SOARES, 2007].

Diante deste contexto, o objetivo deste artigo é avaliar a qualidade em uso do software EmbrapaHotsite, sob o ponto de vista do usuário final. Para realizar a avaliação será adotada a técnica GQM, baseando-se nas características de qualidade da norma ISO/IEC 9126 e dos sistemas de gerenciamento de conteúdo (SGC), a fim de identificar os pontos fracos e as oportunidades de melhoria da qualidade desse software, que se encontra em produção na Embrapa.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho segue as seguintes etapas: i) definição do escopo da avaliação; ii) busca de referencial teórico; iii) definição da avaliação; iv) aplicação da avaliação e v) interpretação da avaliação e propostas de melhoria.

Este artigo está organizado nas seguintes seções: Qualidade de Software (seção 2), GQM (seção 3), Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (seção 4), Avaliação da qualidade em uso do software EmbrapaHotsite (seção 5) e Conclusões sobre o trabalho realizado e perspectivas futuras (seção 6).

## **2. Qualidade de Software**

A qualidade de software tem, nos últimos tempos, ganhado uma grande importância em meio a Tecnologia de Informação (TI), mais especificamente dentro da área de Engenharia de Software. Isto se deve ao fato de que, um software tem que realizar corretamente as funcionalidades para qual ele foi desenvolvido, conforme requisitado pelo cliente, com um preço compatível com o mercado e no menor tempo possível.

Diante disso, para se obter um produto de software com qualidade é necessário melhorar o processo de desenvolvimento dele, pois não existe a possibilidade de se incrementar qualidade após o produto já concluído [PRESSMAN, 1995].

De acordo com Pressman (1995) a qualidade de software é a “conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo software profissionalmente desenvolvido”.

Sendo assim, com o objetivo de apoiar os processos de desenvolvimento de software e controlar a qualidade, foi definida nos anos 90, a Norma ISO/IEC 9126, que consiste no Modelo de Qualidade de Software. Essa norma é dividida em 4 partes:

- **9126-1 (Modelo de Qualidade)** → Apresenta o modelo de qualidade do produto de software;
- **9126-2 (Qualidade Externa)** → Trata dos requisitos externos de qualidade e também do processo de validação. Apresenta as características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade;
- **9126-3 (Qualidade Interna)** → Trata dos requisitos internos de qualidade e também do processo de verificação. Apresenta também as características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade;
- **9126-4 (Qualidade em Uso)** → Trata das necessidades de qualidade sob o ponto de vista do usuário.

O presente estudo é baseado principalmente na parte 4 da norma ISO/IEC 9126. Abaixo são apresentadas as características da qualidade em uso:

- **Eficácia** → Possibilita ao usuário realizar seus objetivos de modo correto e completo em um contexto de uso;
- **Produtividade** → Possibilita ao usuário aplicar os recursos necessários em relação à efetividade obtida em um contexto de uso;
- **Segurança** → Alcançar níveis de risco aceitáveis de prejuízo à pessoas, negócios, ambientes ou softwares em um contexto de uso;
- **Satisfação** → Possibilita ao usuário satisfação em um contexto de uso.

Estas características oferecem subsídios para o controle da qualidade de um software. Além disso, atualmente, existe a preocupação com a melhoria contínua dos sistemas, por meio da garantia da qualidade, uma vez que esta permeia todos os outros processos que compõem o ciclo de desenvolvimento de um software. Assim, garante maior qualidade também no resultado destes processos que são os produtos de software entregues aos clientes.

Outros modelos e normas, como o *Capability Maturity Model Integration* (CMMi), o Melhoria de Processos do Software Brasileiro (MPS.BR), a ISO/IEC 12.207 e a ISO/IEC 15.504, também têm subsidiado na criação ou adaptação de processos de software que aumentam a capacidade de produção das organizações desenvolvedoras de software.

### **3. Goal Question Metric (GQM)**

Por existirem diferentes maneiras de se mensurar as necessidades de informação das organizações na área de engenharia de software é importante escolher quais medidas serão mais adequadas em um determinado processo, produto ou projeto. Essa escolha deve considerar características como o custo de aplicação de um processo de medição e o alinhamento aos objetivos da organização e, por conseguinte, aos objetivos dos projetos [KOSCIANSKI; SOARES, 2007].

A técnica *Goal Question Metric* (GQM) [BASILI; CALDIERA; ROMBACH, 1994] é uma maneira organizada de planejar a medição e se baseia no alinhamento dos

indicadores aos objetivos definidos, que apóia a definição *top-down* do processo de medição e a análise *bottom-up* dos dados resultantes.

Esta técnica tem um enfoque de medição orientado à objetivos que ajuda na definição e implementação de um espectro amplo de metas e na melhoria do processo de desenvolvimento de software. Partindo dos objetivos a serem atingidos, o GQM avança até a definição de questões e métricas a serem utilizadas no sistema de medição do processo de desenvolvimento de software e na verificação das características que o produto software deve apresentar para ser considerado adequado às necessidades que motivaram o seu desenvolvimento [BASILI; CALDIERA; ROMBACH, 1994].

Uma abordagem similar é de que o GQM é baseado na coleta de dados para um objetivo específico que está associado a um objetivo estratégico da organização. Sendo assim são definidas as metas a serem alcançadas no programa de medição. Após a identificação das metas, é definido um conjunto de questões quantificáveis que especificam as métricas adequadas para sua avaliação. As questões identificam a informação necessária para atingir a meta e as métricas definem operacionalmente os dados a serem coletados para responder as questões [FONTOURA; PRICE, 2004].

Algumas perguntas podem ser feitas para facilitar o entendimento junto à técnica *Goal Question Metric*, como as exibidas abaixo:

- **Goal** → Quais são as metas ou objetivos que se deseja atingir?
- **Question** → Quais são as questões que se deseja responder para alcançar as metas?
- **Metric** → Qual métrica ou indicador pode contribuir para responder as questões?

O GQM compõe-se de 4 fases:

- **Planejamento** → Selecionar área de melhoria e projetos para aplicação, elaborar plano de projeto, treinar e motivar equipes;
- **Definição** → Definir objetivo, questões e métricas da medição, elaborar e refinar planos;
- **Coleta** → Captar e tabular as informações da avaliação;
- **Interpretação** → Preparar relatório com resultado das medições e apresentar este aos interessados.

Portanto, a técnica GQM apresenta uma série de vantagens como o auxílio na identificação de métricas úteis e relevantes, o apoio à análise e interpretação dos dados coletados. Sendo aplicada periodicamente, esta técnica contribui para a melhoria contínua de qualidade do produto e do processo de desenvolvimento.

#### 4. Sistema de Gerenciamento de Conteúdo

Atualmente, muitos dos *sites* ou *hotsites* são desenvolvidos e mantidos nos moldes convencionais, no qual a estrutura e o conteúdo estão incluídos no mesmo código. Nesta abordagem, para manutenção do *site* é necessária a mão-de-obra especializada de um administrador de *sites* (*Webmaster*).

Com o surgimento de ferramentas gerenciadoras de conteúdo, denominadas de Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (SGC), ou *Content Management System* (CMS), houve um grande avanço, pois estas têm por objetivo separar o desenvolvimento e manutenção da estrutura de um *site*, das ações de gestão do conteúdo por meio de um navegador Web.

Segundo Pereira e Bax (2002), a finalidade de um SGC é separar o gerenciamento do conteúdo do design gráfico das páginas que apresentam o conteúdo (*templates*). Esses autores afirmam também, que estes sistemas gerenciadores de conteúdo se tornam importantes para as empresas por participarem da gestão do conhecimento e da informação de diversas organizações por estarem envolvidos em seus processos de negócio, resultando em *sites* com qualidade de informação e melhor usabilidade de sua interface com o usuário.

De acordo com Bax e Parreiras (2003), um SGC é composto, normalmente, por módulos que fornecem serviços que garantem um processo mais ágil de criação, gestão e publicação de conteúdos. Geralmente, estes módulos apresentam características essenciais, como:

- Gestão de usuários e de seus direitos (autenticação, autorização, auditoria);
- Criação, edição e armazenamento de conteúdos em formatos diversos (doc, html, pdf, etc);
- Uso intensivo de metadados, ou seja, propriedades que descrevem o conteúdo;
- Controle da qualidade de informação, com fluxo ou trâmite de documentos;
- Classificação, indexação e busca de conteúdo (recuperação da informação com mecanismos de busca);
- Gestão da interface com os usuários (usabilidade e arquitetura da informação);
- Sindicalização, ou seja, disponibilização da informação em formatos XML visando seu agrupamento ou agregação de diferentes fontes;
- Gestão de configuração (controle de versões);
- Gravação das ações executadas sobre o conteúdo para efeitos de auditoria e possibilidade de desfazê-las em caso de necessidade.

Diante dessas características e sabendo que um SGC apresenta suas funcionalidades em meio Web, Olsina *et al* (1999) define que algumas características de qualidade interna e externa da norma ISO/IEC 9126 são fundamentais para Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo, tais como:

- **Usabilidade** → Trata do entendimento geral de um determinado *site*, de *help*, de mecanismos de *feedback*, de características estéticas, de interface e especiais;
- **Confiabilidade** → Trata do correto funcionamento de *links*, de recuperação de erros, de validação e controle dos dados de entrada dos usuários;
- **Funcionalidade** → Trata dos níveis de busca e recuperação das informações, das características de domínio da aplicação, da navegação e do navegador;

- **Eficiência** → Trata do nível de desempenho do tempo de resposta, do tempo de abertura de páginas;
- **Manutenibilidade** → Trata da facilidade de manutenção, seja corretiva, evolutiva ou preventiva.

Portanto, incorporar um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo em uma organização se torna vantajoso. Pois o uso deste padroniza a estrutura de conteúdos e também a identidade visual, aumenta a eficiência das equipes de desenvolvimento de software e de gestão do conteúdo, incrementa o valor do conteúdo Web pela definição de um fluxo de trabalho (*workflow*) da informação, reduz o custo da atualização de conteúdo e também facilita a manutenção da estrutura do site [PEREIRA; BAX, 2002].

Para que esta adoção seja realizada com sucesso, uma análise comparativa destes sistemas de gerenciamento de conteúdo deve ser feita com propriedade, a fim de garantir o alinhamento dos objetivos estratégicos das organizações junto às funcionalidades oferecidas por estes softwares e suas necessidades de implantação e manutenção.

## 5. Avaliação da Qualidade em Uso do Software EmbrapaHotsite

Para avaliar a qualidade em uso do software EmbrapaHotsite, sob o ponto de vista do usuário final, serão adotadas as fases de planejamento, definição, coleta e interpretação conforme proposto pelo GQM, a fim de identificar pontos fortes e fracos, visando à melhoria da qualidade do software em produção.

### 5.1. Fase de planejamento

Para a realização desta avaliação da qualidade foram selecionados dois *hotsites* de projetos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa): 1) o do programa de televisão Dia de Campo na TV; e 2) o do programa de rádio Prosa Rural, ambos desenvolvidos na unidade Embrapa Informação Tecnológica (SCT), de acordo com a estrutura do software EmbrapaHotsite.

Com o objetivo de atender a contento as demandas da Embrapa, a equipe de desenvolvimento de sistemas do SCT formulou uma solução que automatiza em parte a construção de um *site*, para projetos, ou um *hotsite*, para eventos, em conformidade aos requisitos extraídos das diversas demandas dos usuários. Esta ferramenta é denominada de EmbrapaHotsite, possui 3 modelos estruturais (*templates*) e funciona em plataforma Plone/Zope/Python. No qual, Plone é o sistema de gerenciamento de conteúdo, Zope é o servidor de aplicação e Python é a linguagem de programação utilizada.

Esta solução visa alocar demandas de desenvolvimento ou manutenção da estrutura tecnológica dos *hotsites* para a equipe de desenvolvimento de software do SCT; e, quanto à gestão do conteúdo, designar o próprio gestor da demanda ou funcionário responsável pelo *hotsite* para manter as informações atualizadas.

A solução constitui-se de um software que possibilita a escolha do modelo estrutural do *hotsite* a ser produzido (projeto, programa de tv/rádio ou evento). Uma vez escolhido o modelo, é construída de forma automática a estrutura de menu, *portlets*, *banners*,

painel de cabeçalho, rodapé e *skins* de *layout*. Depois, são incluídos os conteúdos de forma manual e são criados os perfis de acesso para os usuários.

A diferença entre os modelos estruturais oferecidos são os módulos: grade de programação (presente apenas no modelo de programa de tv/rádio) e inscrição em eventos (presente apenas no modelo de evento).

Após a implantação deste produto no setor de informática do SCT, a produtividade aumentou, uma vez que ficou mais fácil produzir um *hotsite* e possibilitar a gestão do conteúdo pelos próprios clientes. Outra vantagem deste software é que a ferramenta tem um fluxo de trabalho (*workflow*) bastante prático e objetivo para publicação de conteúdos. Os usuários participam desde a preparação das informações, iniciando nas fases de inclusão e revisão até as fases de cancelamento ou disponibilidade na Web.

A organização cujo cenário foi abrangido por esta avaliação é a Embrapa, que tem como atividade fim a pesquisa e o desenvolvimento científico, no qual precisa apresentar a sociedade os resultados de seus estudos [EMBRAPA, 2008]. Um dos meios muito utilizados é a Web. Como a empresa conta com mais de oito mil empregados, o volume de demandas por divulgação eletrônica se torna grande diante do tamanho da equipe de desenvolvimento de software.

A Embrapa Informação Tecnológica (SCT) é uma das principais responsáveis pela divulgação desses resultados e possui como missão “Propor, coordenar e executar, em benefício da sociedade, soluções para a gestão e a difusão de informações geradas pela Embrapa” [EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA, 2008].

Portanto, na fase de planejamento identificou-se que uma avaliação da qualidade em uso sobre o software EmbrapaHotsite era importante para que a equipe de software do SCT tomasse conhecimento sobre o nível de qualidade do ponto de vista do usuário final e realizasse as melhorias no software.

A equipe de avaliação foi composta por membros da equipe de software da Embrapa Informação Tecnológica.

## 5.2. Fase de definição

Para definir o objetivo, as questões e as métricas foram adotadas a técnica GQM, as características de qualidade da ISO/IEC 9126 e as características dos sistemas gerenciadores de conteúdo, conforme descritas respectivamente nas seções 3, 2 e 4 deste documento.

Com a finalidade de facilitar a identificação das questões e métricas a serem definidas, primeiramente foi realizado um estudo comparativo entre as características de qualidade da ISO/IEC 9126 e as características dos sistemas gerenciadores de conteúdo, conforme apresentado no Quadro 1 abaixo:

Características	ISO/IEC 9126	SGC	Utilizada
Funcionalidade	Sim	Sim	Sim
Confiabilidade	Sim	Sim	Sim

<b>Usabilidade</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Eficiência</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Manutenibilidade</b>	Sim	Sim	Sim
<b>Portabilidade</b>	Sim	Não	Não
<b>Eficácia</b>	Sim	Não	Sim
<b>Produtividade</b>	Sim	Não	Sim
<b>Segurança</b>	Sim	Não	Sim
<b>Satisfação</b>	Sim	Não	Sim

**Quadro 1.** Estudo comparativo entre as características da ISO/IEC 9126 e dos SGC.

Nas colunas ISO/IEC 9126 e SGC do Quadro 1, estão relacionadas as características cobertas por esses documentos. Na coluna Utilizada estão listadas as características de qualidade que serão utilizadas ou não neste trabalho.

A avaliação compõe-se de 1 objetivo, 35 questões e 35 métricas divididas entre as características de qualidade conforme mostra o Quadro 2 abaixo.

<b>Propósito:</b>	Avaliar					
<b>Questão:</b>	Qualidade em uso					
<b>Objeto:</b>	Software EmbrapaHotsite					
<b>Ponto de Vista:</b>	Usuário final					
N°	Questão	Métrica	Fórmula	Pergunta	Resposta	Critério
Característica: Funcionalidade						
1	Qual o percentual de usuários que considera as informações do site bem classificadas dentro da hierarquia definida para o menu?	Classificação de informações	$(\text{Soma dos pontos dos usuários} / \text{número de usuários} \times \text{maior escala}) \times 100$	Você considera as informações do site bem classificadas dentro da hierarquia definida para o menu?	Escala de Likert	$\geq 80\%$
2	Qual o percentual de usuários que realizam busca de programas?	Busca de programas	$(\text{Soma dos pontos dos usuários} / \text{número de usuários} \times \text{maior escala}) \times 100$	Você busca por programas?	Escala de Likert	$\geq 80\%$
3	Qual o percentual de usuários que baixam as mídias de áudio e/ou de vídeo dos programas?	Baixa de mídias dos programas	$(\text{Soma dos pontos dos usuários} / \text{número de usuários} \times \text{maior escala}) \times 100$	Você baixa as mídias de áudio e/ou de vídeo dos programas?	Escala de Likert	$\geq 70\%$
4	Qual o percentual de usuários que buscam notícias?	Busca de notícias	$(\text{Soma dos pontos dos usuários} / \text{número de usuários} \times \text{maior escala}) \times 100$	Você busca por notícias?	Escala de Likert	$\geq 70\%$
5	Qual o percentual de usuários que se cadastram?	Cadastro de usuários	$(\text{Quantidade de usuários cadastrados} / \text{Quantidade total de usuários}) \times 100$	Você é cadastrado?	Sim / Não	$\geq 50\%$
Característica: Usabilidade						
6	Qual o percentual de usuários que compreendem a estrutura da aplicação por meio do mapa do site?	Entendimento global do site	$(\text{Quantidade de usuários que compreendem} / \text{Quantidade total de usuários}) \times 100$	Você compreende a estrutura da aplicação por meio do mapa do site?	Sim / Não	$\geq 80\%$

7	Qual o percentual de usuários que consideram o conteúdo do site perceptível com entendimento de forma clara e objetiva?	Conteúdo perceptível e entendível	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera o conteúdo do site perceptível com entendimento de forma clara e objetiva?	Escala de Likert	>= 80%
8	Qual o percentual de usuários que tem sucesso no acesso das funcionalidades do site por meio de teclado ou mouse?	Funcionalidades operáveis via teclado ou mouse	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você tem sucesso ao acessar as funcionalidades do site por meio de teclado ou mouse?	Escala de Likert	>= 80%
9	Qual o percentual de facilidade para usar mecanismos de feedback on-line e de help?	Facilidade ao usar feedback online e help	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera fácil usar os mecanismos de feedback on-line e de help?	Escala de Likert	>= 80%
10	Qual o percentual de facilidade ao se buscar programas?	Facilidade ao buscar programas	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera fácil buscar programas?	Escala de Likert	>= 80%
11	Qual o percentual de facilidade ao se buscar notícias?	Facilidade ao buscar notícias	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera fácil buscar notícias?	Escala de Likert	>= 80%
12	Qual o percentual de facilidade ao se cadastrar usuários?	Facilidade ao cadastrar usuários	(Quantidade de usuários que considera fácil / Quantidade total de usuários) x 100	Você considera fácil se cadastrar?	Sim / Não	>= 80%
<b>Característica: Manutenibilidade</b>						
13	Qual o percentual de facilidade ao se identificar falhas?	Facilidade ao identificar falha	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera fácil identificar uma falha?	Escala de Likert	>= 90%
14	Qual o percentual de facilidade ao se testar quando se têm alterações?	Facilidade ao testar após alterações	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera fácil testar quando se têm alterações?	Escala de Likert	>= 80%
<b>Característica: Eficácia</b>						
15	Qual o percentual de usuários que encontram os programas desejados?	Programas encontrados	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você consegue encontrar o programa desejado?	Escala de Likert	>= 80%
16	Qual o percentual de usuários que encontram as notícias desejadas?	Notícias encontradas	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você consegue encontrar a notícia desejada?	Escala de Likert	>= 80%
17	Qual o percentual de usuários que concluíram o cadastro por completo?	Cadastro de usuários concluídos	(Quantidade de usuários que concluíram o cadastro / Quantidade total de usuários) x 100	Você conseguiu concluir seu cadastro por completo?	Sim / Não	>= 90%
<b>Característica: Produtividade e Eficiência</b>						
18	Qual o percentual de usuários que considera mais eficiente a estrutura de navegação do que o mecanismo de busca?	Mais eficiência na navegação do que na busca	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera mais eficiente a estrutura de navegação do que o mecanismo de busca?	Escala de Likert	>= 70%
19	Qual o percentual de eficiência de busca dos programas?	Eficiência ao buscar programas	(Soma dos pontos de eficiência/ número de usuários x maior escala) x 100	Qual é o seu nível de eficiência para buscar programas?	Rápido/Satisfatório/Demorado	>= 70%
20	Qual o percentual de eficiência de busca das notícias?	Eficiência ao buscar notícias	(Soma dos pontos de eficiência/ número de usuários x maior escala) x 100	Qual é o seu nível de eficiência para buscar notícias?	Rápido / Satisfatório / Demorado	>= 70%
21	Qual o percentual de eficiência de cadastro dos usuários?	Eficiência ao cadastrar usuários	(Soma dos pontos de eficiência/ número de usuários x maior escala) x 100	Qual foi o seu nível de eficiência para se cadastrar?	Rápido / Satisfatório / Demorado	>= 70%
22	Qual o tempo médio de resposta ao acessar o detalhamento de um programa?	Tempo de resposta ao acessar um programa	(Soma dos tempos de resposta / Quantidade total de usuários) x 100	Qual o tempo de resposta ao acessar o detalhamento de um programa?	Numérico (segundos)	<= 5 seg

23	Qual o tempo médio de resposta ao baixar um áudio?	Tempo de resposta ao baixar um áudio	(Soma dos tempos de resposta / Quantidade total de usuários) x 100	Qual o tempo de resposta ao baixar um áudio?	Numérico (minutos)	<= 3 min
24	Qual o tempo médio de resposta ao baixar um vídeo?	Tempo de resposta ao baixar um vídeo	(Soma dos tempos de resposta / Quantidade total de usuários) x 100	Qual o tempo de resposta ao baixar um vídeo?	Numérico (minutos)	<= 6 min
25	Qual o tempo médio de resposta ao cadastrar um usuário?	Tempo de resposta ao cadastrar um usuário	(Soma dos tempos de resposta / Quantidade total de usuários) x 100	Qual o tempo de resposta ao se cadastrar?	Numérico (segundos)	<= 5 seg
<b>Característica: Confiabilidade e Segurança</b>						
26	Qual o percentual de usuários que consideram confiáveis as informações disponibilizadas no <i>site</i> ?	Confiabilidade de informações	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você considera confiáveis as informações disponibilizadas no <i>site</i> ?	Escala de Likert	>= 80%
27	Qual o percentual do processamento correto de <i>links</i> ?	Processamento correto de <i>links</i>	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você navega pelos <i>links</i> sem encontrar falhas?	Escala de Likert	>= 80%
28	Qual o percentual de busca de programas que ocorrem sem falhas?	Busca de programas sem falhas	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você busca por programas sem encontrar falhas?	Escala de Likert	>= 80%
29	Qual o percentual de busca de notícias que ocorrem sem falhas?	Busca de notícias sem falhas	(Soma dos pontos dos usuários / número de usuários x maior escala) x 100	Você busca por notícias sem encontrar falhas?	Escala de Likert	>= 80%
30	Qual o percentual de cadastramento de usuários que ocorrem sem falhas?	Cadastro de usuários sem falhas	(Quantidade de usuários cadastrados sem falhas / Quantidade total de usuários) x 100	Você se cadastra sem encontrar falha?	Sim / Não	>= 90%
31	Qual é percentual de usuários que consideram seguro aplicarem em seus negócios as informações disponibilizadas no <i>site</i> ?	Segurança ao aplicar nos negócios as informações	(Quantidade de usuários que consideram seguro / Quantidade total de usuários) x 100	Você se sente seguro ao aplicar em seus negócios as informações disponibilizadas no <i>site</i> ?	Sim / Não	>= 80%
32	Qual é percentual de usuários que consideram seguro cadastrarem seus dados pessoais?	Segurança ao cadastrar usuários	(Quantidade de usuários que consideram seguro / Quantidade total de usuários) x 100	Você se sente seguro ao cadastrar seus dados pessoais?	Sim / Não	>= 80%
<b>Característica: Satisfação</b>						
33	Qual é o percentual de usuários satisfeitos com o visual do <i>site</i> ?	Satisfação com o visual	(Quantidade de usuários satisfeitos com o visual / Quantidade total de usuários) x 100	Você gostou do visual do <i>site</i> ?	Sim / Não	>= 75%
34	Qual é o percentual de usuários satisfeitos com o resultado das buscas de programas?	Satisfação com a busca de programas	(Soma dos pontos de satisfação / número de usuários x maior escala) x 100	Você está satisfeito com o resultado das buscas de programas?	Escala de Likert	>= 75%
35	Qual é o percentual de usuários satisfeitos com o resultado das buscas de notícias?	Satisfação com a busca de notícias	(Soma dos pontos de satisfação / número de usuários x maior escala) x 100	Você está satisfeito com o resultado das buscas de notícias?	Escala de Likert	>= 75%

**Quadro 2.** Objetivo, questões e métricas.

A Escala de Likert citada no Quadro 2 é utilizada em questionários e pesquisas de opinião, no qual quem responde a questão atribui um nível de concordância dentro de cinco níveis disponíveis: nunca ou quase nunca, algumas vezes, metade das vezes, muitas vezes e sempre ou quase sempre. Esta escala objetiva quantificar os indicadores por meio de uma escala qualitativa de níveis [LIKERT, 1932].

Os critérios de aceitação das métricas foram definidos com base na experiência da equipe de desenvolvimento e manutenção de software do SCT.

A avaliação foi realizada em uma semana, por meio de entrevistas com os seguintes grupos de usuários: produtores rurais, pesquisadores, estudantes e empregados da Embrapa; e também por meio de encaminhamento de e-mail aos usuários cadastrados e efetivos dos respectivos *sites*, solicitando que respondessem ao questionário de avaliação de qualidade.

### 5.3. Fase de coleta

A coleta de dados foi realizada por meio de preenchimento dos questionários em formato de planilha, direcionados aos usuários do Dia de Campo na TV e do Prosa Rural, conforme apresentado no Anexo I. Os mesmos foram disponibilizados por meio de e-mail para 20 usuários do EmbrapaHotsite. Desse total, 15 usuários responderam a avaliação. Foram realizadas também mais 20 entrevistas, totalizando 35 respostas. A tabela 1 abaixo, apresenta os resultados obtidos.

Questão	Métrica	Resultado	Critério	Situação
1	1	82,50%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
2	2	84,17%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
3	3	72,50%	Maior ou igual a 70%	Aprovado
4	4	65,00%	Maior ou igual a 70%	Não Aprovado
5	5	70,00%	Maior ou igual a 50%	Aprovado
6	6	100,00%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
7	7	90,00%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
8	8	88,33%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
9	9	80,00%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
10	10	86,67%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
11	11	74,17%	Maior ou igual a 80%	Não Aprovado
12	12	86,67%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
13	13	90,83%	Maior ou igual a 90%	Aprovado
14	14	80,83%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
15	15	84,17%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
16	16	73,33%	Maior ou igual a 80%	Não Aprovado
17	17	70,00%	Maior ou igual a 90%	Não Aprovado
18	18	72,50%	Maior ou igual a 70%	Aprovado
19	19	73,33%	Maior ou igual a 70%	Aprovado
20	20	71,67%	Maior ou igual a 70%	Aprovado
21	21	73,33%	Maior ou igual a 70%	Aprovado
22	22	3,1	Menor ou igual a 5 segundos	Aprovado
23	23	0,94	Menor ou igual a 3 minutos	Aprovado
24	24	1,91	Menor ou igual a 6 minutos	Aprovado
25	25	3,97	Menor ou igual a 5 segundos	Aprovado
26	26	91,67%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
27	27	80,00%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
28	28	84,17%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
29	29	80,83%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
30	30	93,33%	Maior ou igual a 90%	Aprovado
31	31	90,00%	Maior ou igual a 80%	Aprovado
32	32	86,67%	Maior ou igual a 80%	Aprovado

33	33	93,33%	Maior ou igual a 75%	Aprovado
34	34	81,67%	Maior ou igual a 75%	Aprovado
35	35	77,50%	Maior ou igual a 75%	Aprovado

**Tabela 1.** Resultados da aplicação QM no software EmbrapaHotsite.

#### 5.4. Fase de interpretação

A interpretação dos resultados obtidos na avaliação será apresentada de acordo com as características de qualidade da norma ISO/IEC 9126 e dos sistemas gerenciadores de conteúdo, seguida de algumas sugestões de melhoria.

##### *Funcionalidade*

82,50% dos usuários consideram as informações do site bem classificadas dentro da hierarquia definida para o menu de navegação, superando a meta de 80%.

Quanto aos critérios de funcionalidade sobre as questões de busca por programas, do download das mídias dos programas, de busca por notícias e do cadastro, constatou-se, respectivamente, que 84,17%, 72,50%, 65,00% e 70% dos usuários acharam funcional. O valor mínimo aceitável para a primeira questão era de 80%, para as duas próximas era de 70% e para a última era de 50%, portanto apenas a terceira questão foi reprovada. Uma solução para aumentar a funcionalidade dos itens acima seria melhorar os dados de indexação dos programas e das notícias, criando vínculo entre estes e o menu de assuntos oficial da Embrapa, inserindo palavras-chave e também fórmulas e funcionalidades mais abrangentes do mecanismo de busca.

##### *Usabilidade*

Foi identificado que 100% dos usuários compreendem a estrutura da aplicação por meio do mapa do *site*. Constatou-se também que 90% dos usuários consideram o conteúdo do *site* perceptível, com entendimento de forma clara e objetiva. Quanto ao sucesso no acesso das funcionalidades do *site* por meio de teclado ou mouse o resultado foi de 88,33%. Foi identificado também que 80% dos usuários consideram fácil usar os mecanismos de *feedback* on-line e de *help*. Desta forma, todas as questões foram superiores aos 80% do critério aceitação. Fato este justificado pelo uso de uma ferramenta gerenciadora de conteúdo que permite uma melhor organização do site.

Para os critérios de usabilidade relacionados às questões de facilidade ao buscar programas, ao buscar notícias e ao realizar cadastro, constatou-se, respectivamente, que 86,67%, 74,17% e 86,67% dos usuários acharam fácil. O valor mínimo aceitável para as questões era de 80%, portanto apenas a segunda questão foi reprovada. A solução para melhorar a usabilidade ao buscar notícias é a mesma apresentada no item funcionalidade.

##### *Manutenibilidade*

Foi identificado que 90,83% dos usuários consideram fácil identificar uma falha, sendo pouco superior aos 90% do critério aceitação. Quanto à facilidade ao se testar a

aplicação quando se têm alterações, o resultado foi quase no limite, registrando 80,83% sobre o critério de 80%. A solução para o aumento destes indicadores além de exibir os códigos das falhas é apresentar também mensagens mais amigáveis aos usuários.

### ***Eficácia***

Constatou-se que 84,17% dos usuários conseguiram encontrar os programas desejados, sendo superior aos 80% do critério aceitação. Quanto à busca de notícias o resultado foi de 73,33% abaixo do critério de 80%. Apesar de o resultado para os programas ser satisfatório e considerando que as notícias não atingiram o esperado, é recomendável também seguir as propostas de melhorias apresentadas no item de funcionalidade.

Quanto aos usuários que concluíram o cadastro por completo o resultado foi de 70%, sendo reprovado por não alcançar a meta de 90%. Isto se deve ao fato de que o cadastro não é fundamental para o acesso as informações principais do sistema como a dos programas, pois a vantagem de se estar cadastrado é de receber os boletins semanais e poder inserir comentários. Mesmo assim, recomenda-se que seja corrigida a funcionalidade que cadastra e envia os boletins aos usuários, bem como, incluir funcionalidades com mais interatividade, como pesquisas de opinião direcionadas e personalização de algumas estruturas da aplicação.

### ***Produtividade e Eficiência***

Quanto aos critérios de eficiência sobre as questões da estrutura de navegação da aplicação, dos programas, das notícias e do cadastro, constatou-se, respectivamente, que 72,50%, 73,33%, 71,67% e 73,33% dos usuários acharam eficiente. O valor mínimo aceitável era de 70%, portanto todas as questões foram aprovadas. Uma solução para aumentar a produtividade destes itens seria a contratação de um especialista em organização da informação, a fim de classificar mais adequadamente os conteúdos e associar os programas e notícias às categorias de informação existentes na Embrapa.

As questões de tempo de resposta para acesso ao detalhamento dos programas (22), para baixar um áudio (23), para baixar um vídeo (24) e para se cadastrar (25) foram todas aprovadas, pois tiveram como resultado sempre um tempo abaixo daquele definido como critério de aceitação, conforme os valores da Tabela 1. Sendo assim, não foram diagnosticados problemas que precisem de uma solução imediata.

### ***Confiabilidade e Segurança***

Quanto aos critérios de confiabilidade sobre as questões das informações disponibilizadas no *site*, do processamento correto de *links*, programas, notícias e cadastro, constatou-se, respectivamente, que 91,67%, 80%, 84,17% e 80,83% dos usuários acharam confiável. O valor mínimo aceitável era de 80%, portanto todas as questões foram aprovadas. Uma solução para aumentar a confiabilidade dos itens de processamento correto seria a inclusão dos processos de verificação e validação dos requisitos ao criar e publicar estes tipos de conteúdo nos sites.

93,33% dos usuários consideraram seguro aplicar em seus negócios as informações disponibilizadas no *site*. Este indicador foi aprovado por superar a meta de 90%. Isto

provavelmente se deve ao nível de excelência das pesquisas sobre o agronegócio da Embrapa. Foi identificado também que 90% dos usuários consideram seguro cadastrar seus dados pessoais, sendo superior aos 80% do critério aceitação. Fato este justificado pela ferramenta de controle de acesso do EmbrapaHotsite e por dados pessoais como CPF e número do Cartão de Crédito não serem exigidos.

### **Satisfação**

Constatou-se que 93,33% dos usuários estão satisfeitos com o visual do *site*. O critério de aceitação era de 75%. Neste caso, o visual do *site* deve ser renovado sempre que houver baixa deste indicador. Foi identificado que 81,67% dos usuários estão satisfeitos com os resultados das buscas dos programas, sendo superior aos 75% do critério aceitação. Quanto à satisfação sobre as busca de notícias o resultado foi quase no limite, registrando 77,50% sobre o critério de 75%. Solução apresentada no item de eficácia.

### **5.5. Proposta de melhoria**

Com a finalidade de aumentar a qualidade do software EmbrapaHotsite, foram formuladas algumas propostas de melhoria por funcionalidade, tendo por base os pontos fracos e fortes identificados pela avaliação, conforme apresentado no Quadro 3:

<b>Características</b>	<b>Pontos Fracos</b>	<b>Pontos Fortes</b>	<b>Propostas de Melhoria</b>
<b>Funcionalidade</b>	Quantidade insuficiente de opções de busca de programas e notícias.	Facilidade na edição da hierarquia entre conteúdos.	Melhorar os dados de indexação dos programas e das notícias, vinculando ao menu de assuntos oficial da Embrapa, inserindo palavras-chave e fórmulas mais abrangentes do mecanismo de busca.
<b>Usabilidade</b>	Poucas opções de busca por notícias e ausência de alguns metadados.	Uso de um SGC que permite uma melhor organização do site.	Aumentar a facilidade de acesso aos programas e notícias, conforme o item de funcionalidade e inserir mais metadados nestes conteúdos.
<b>Manutenibilidade</b>	Falta de mensagens mais informativas aos usuários.	Boa identificação de falhas por meio de códigos e mensagens.	Além de exibir os códigos mais detalhados das falhas, apresentar também mensagens com conteúdo claro aos usuários.
<b>Eficácia</b>	Falhas na funcionalidade que cadastra e envia os boletins aos usuários.	O cadastro não é fundamental para o acesso as informações principais do sistema.	Corrigir a função que cadastra e envia os boletins aos usuários. Incluir funcionalidades com mais interatividade, como pesquisas de opinião e personalização da aplicação.
<b>Produtividade e</b>	Algumas informações	Facilidade na edição de conteúdos. Maior	Contratação de um especialista em organização

<b>Eficiência</b>	alocadas inadequadamente, aumentando o tempo de busca.	parte das informações bem alocadas. Bom tempo de acesso das funcionalidades.	da informação, a fim de classificar e vincular mais adequadamente os conteúdos.
<b>Confiabilidade e Segurança</b>	Falhas no processamento de alguns <i>links</i> internos	Nível de excelência da Embrapa nas pesquisas sobre o agronegócio. Boa ferramenta de controle de acesso.	Inclusão dos processos de verificação e validação dos requisitos ao criar e publicar estes tipos de conteúdo nos <i>sites</i> .
<b>Satisfação</b>	Poucas opções de busca por notícias e ausência de alguns metadados.	Padronização visual e harmonia das estruturas do <i>site</i> por meio de <i>templates</i> .	O visual do <i>site</i> deve ser renovado sempre que houver baixa deste indicador. Parte apresentada em usabilidade.

**Quadro 3.** Propostas de melhoria para o software EmbrapaHotsite

## 6. Conclusão

Este artigo apresentou um processo de avaliação da qualidade em uso do software EmbrapaHotsite, sob o ponto de vista do usuário final. Foram adotadas as fases de planejamento e definição da pesquisa, de coleta e interpretação dos resultados conforme proposto na técnica *Goal Question Metric* (GQM), características de qualidade da norma ISO/IEC 9126 e dos sistemas gerenciadores de conteúdo.

Uma outra abordagem desta avaliação era identificar por meio de indicadores se o EmbrapaHotsite era utilizado adequadamente nos projetos da Embrapa, Dia de Campo na TV e Prosa Rural, e também se atendia as necessidades e expectativas dos usuários que buscam informações sobre os resultados da pesquisa agropecuária via Web.

Os problemas identificados por meio do GQM, como: i) certa dificuldade com resultados das buscas de programas e notícias; ii) falhas no processamento de alguns *links* internos; e iii) erros no cadastro e envio de boletim, se fazem importante por estarem ligados às funcionalidades críticas do sistema, no qual a não correção ou melhoria pode impactar na insegurança e insatisfação do cliente.

Os resultados obtidos nesta avaliação da qualidade em uso do software EmbrapaHotsite, permitirão que a equipe de desenvolvimento e manutenção de sistemas do SCT, ao realizar alterações futuras no EmbrapaHotsite, se atente às questões e indicadores que não atingiram o critério de aceitação ou ficaram próximos ao limite, aumentando assim a qualidade do sistema.

Desta forma, o uso da técnica GQM aliada às características de qualidade da norma ISO/IEC 9126 e dos sistemas gerenciadores de conteúdo, trouxe a ciência de que um processo de medição, para ser efetivo tem que ser focado em objetivos específicos e sua interpretação baseada na caracterização e no entendimento desses objetivos. Estes objetivos, por sua vez, devem ser alinhados aos padrões reconhecidos de qualidade e também aos objetivos estratégicos da organização, que no caso desta avaliação é a divulgação por meio Web dos resultados provenientes das pesquisas da Embrapa sobre o agronegócio.

Algumas dificuldades foram encontradas ao longo da avaliação, dentre elas se destacam: a definição de questões e métricas que realmente atendessem ao objetivo da

medição proposto e a conscientização dos usuários sobre a importância do trabalho de medição, a fim de gerar propostas de melhoria.

Portanto, como perspectiva futura, propõe-se definir uma estratégia de correção e melhoria desse produto de software baseado nos problemas identificados nesta avaliação e em padrões definidos pelo e-Ping (Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico) e e-Mag (Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico) sobre portais e *sites*, visando à melhoria da qualidade e o aumento da satisfação dos usuários. Para isto é importante que esta avaliação seja realizada periodicamente, a fim de acompanhar a evolução dos indicadores ou descoberta de novos problemas.

Outra solução interessante é adotar também processos de verificação e validação dos requisitos e dos produtos gerados durante o desenvolvimento e manutenção do sistema, a fim de garantir a qualidade dos produtos intermediários à medida que são gerados.

## Referências

- BASILI, V. R.; CALDIERA, G. and ROMBACH, H. D. The Goal Question Metric Approach. In: **Encyclopedia of Software Engineering**. New York: John Wiley & Sons, 1994. p. 528-532. v. 2.
- BAX, M. P., PARREIRAS, F. S. Gestão de conteúdo com softwares livres. KMBRASIL, 2003, São Paulo. São Paulo: SBGC, 2003.
- EMBRAPA. Secretaria de Gestão Estratégica. V Plano Diretor da Embrapa: 2008-2011-2023. Brasília: Embrapa, 2008. 44 p.
- EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. III Plano Diretor da Embrapa Informação Tecnológica: 2008-2011. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 38 p.
- FONTOURA, L. M.; PRICE, R.T. Usando GQM para Gerenciar Riscos em Projetos de Software. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE, 18., 2004, São Paulo. São Paulo: SBC, 2004. p. 39-54.
- ISO/IEC 9126 International Organization for Standardization. **Software Engineering: software product quality**, 2001.
- KOSCIANSKI A.; SOARES M. S. **Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software**. 2 ed. São Paulo: Editora Novatec, 2007. p. 223-225.
- LIKERT, R. "A Technique for the Measurement of Attitudes", *Archives of Psychology*, 140., 1932. p. 1-55.
- OLSINA, L., GODOY, D, LAFUENTE, G. J., ROSSI, G. Assessing the Quality of Academic Websites: a Case Study. **New Review of Hypermedia and Multimedia Journal**, v. 5, 1999, pp. 81-103.
- PEREIRA, J. C. L., BAX, M.P. Introdução a Gestão de Conteúdos. WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 3., 2002, São Paulo. São Paulo: SBGC, 2002.
- PRESSMAN, R. S. "Engenharia de Software", São Paulo: Makron Books, 1995.

ANEXO I. Questionário de avaliação do software EmbrapaHotsite.

<b>Avaliação do Software EmbrapaHotsite</b>				
<b>Data da Avaliação:</b> ____/____/2009				
<b>Site Avaliado:</b> ( ) Dia de Campo na TV ( ) Prosa Rural ( ) Os dois				
<b>Você considera as informações do site bem classificadas dentro da hierarquia definida para o</b>				
<b>1 - menu?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>2 - Você busca por programas?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>3 - Você baixa as mídias de áudio e/ou de vídeo dos programas?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>4 - Você busca por notícias?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>5 - Você é cadastrado?</b>				
( ) sim	( ) não			
<b>6 - Você compreende a estrutura da aplicação por meio do mapa do site?</b>				
( ) sim	( ) não			
<b>7 - Você considera o conteúdo do site perceptível com entendimento de forma clara e objetiva?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>8 - Você tem sucesso ao acessar as funcionalidades do site por meio de teclado ou mouse?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>9 - Você considera fácil usar os mecanismos de feedback online e de help?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>10 - Você considera fácil buscar programas?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre
<b>11 - Você considera fácil buscar notícias?</b>				
( ) nunca ou quase nunca	( ) algumas vezes	( ) metade das vezes	( ) muitas vezes	( ) sempre ou quase sempre

<b>12 - Você considera fácil se cadastrar?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
sim	não			
<b>13 - Você considera fácil identificar uma falha?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>14 - Você considera fácil testar quando se têm alterações?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>15 - Você consegue encontrar o programa desejado?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>16 - Você consegue encontrar a notícia desejada?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>17 - Você conseguiu concluir seu cadastro por completo?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
sim	não			
<b>18 - Você considera mais eficiente a estrutura de navegação do que o mecanismo de busca?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>19 - Qual é o seu nível de eficiência para buscar programas?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
demorado	satisfatório	rápido		
<b>20 - Qual é o seu nível de eficiência para buscar notícias?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
demorado	satisfatório	rápido		
<b>21 - Qual foi o seu nível de eficiência para se cadastrar?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
demorado	satisfatório	rápido		
<b>22 - Qual o tempo de resposta ao acessar o detalhamento de um programa?</b>				
_____ segundo(s)				
<b>23 - Qual o tempo de resposta ao baixar um áudio?</b>				
_____ minuto(s)				
<b>24 - Qual o tempo de resposta ao baixar um vídeo?</b>				
_____ minuto(s)				
<b>25 - Qual o tempo de resposta ao se cadastrar?</b>				
_____ segundo(s)				
<b>26 - Você considera confiáveis as informações disponibilizadas no site?</b>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>27 - Você navega pelos links sem encontrar falhas?</b>				

	<input type="checkbox"/>				
	nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>28 - Você busca por programas sem encontrar falhas?</b>					
	<input type="checkbox"/>				
	nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>29 - Você busca por notícias sem encontrar falhas?</b>					
	<input type="checkbox"/>				
	nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>30 - Você se cadastra sem encontrar falha?</b>					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	sim	não			
<b>31 - Você se sente seguro ao aplicar em seus negócios as informações disponibilizadas no site?</b>					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	sim	não			
<b>32 - Você se sente seguro ao cadastrar seus dados pessoais?</b>					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	sim	não			
<b>33 - Você gostou do visual do site?</b>					
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	sim	não			
<b>34 - Você está satisfeito com o resultado das buscas de programas?</b>					
	<input type="checkbox"/>				
	nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre
<b>35 - Você está satisfeito com o resultado das buscas de notícias?</b>					
	<input type="checkbox"/>				
	nunca ou quase nunca	algumas vezes	metade das vezes	muitas vezes	sempre ou quase sempre